

# Verkehrswende im suburbanen Raum

## Herausforderungen von Regiopolen bei der Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte

---

*Jörg Radtke und Jürgen Daub*

### Einleitung

Die Verkehrswende prägt im Zuge des politischen Handlungsdrucks für mehr Klimaschutz inzwischen mehr und mehr den öffentlichen und politischen Diskurs. Im Zentrum steht dabei zunehmend die Frage, inwieweit Stadt und Land sich in der Transformation unterscheiden. Die urbane Verkehrswende gilt als vergleichsweise »einfache« Aufgabe: Der Öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) ist bereits stark ausgebaut, häufig können mit dem Fahrrad Arbeits- oder Freizeitorte erreicht werden (Bührmann et al. 2014, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt des Landes Berlin 2014). Anders sieht es auf dem Land aus: Hier gilt der individuelle Personenkraftwagen (PKW) als unverzichtbar, sei es aufgrund der Erreichbarkeit des Arbeitsplatzes, sei es aus Gründen der Lebensqualität (Wilde 2015a).

Diese zweigeteilte Debatte blendet jedoch die Wirklichkeit der prägenden Strukturen in Deutschland aus, nämlich der kleineren, mittleren und größeren Ballungsräume (Sigismund 2017). Neben den Metropolregionen finden sich zahlreiche Räume, in denen mittelgroße Städte als Oberzentren mit einem großen Einzugsbereich fungieren, der häufig weit mehr Einwohner\*innen aufweist als die Kernstädte selbst (Regiopole). Sowohl in diesen Städten als auch im Umland befinden sich zahlreiche Arbeitsplätze, was enorme Pendelbewegungen zwischen Stadt und Umland sowie innerhalb der Region erzeugt. Man kann diese Regionen weder als »rein« urban noch als ländlich geprägt umschreiben – es sind verstädterte Provinzen, die geradezu klassisch für das Raumbild Deutschlands sind.

Die Mobilität<sup>1</sup> in diesen Räumen ist typischerweise stark durch den Individualverkehr geprägt. Das Bild eines Dorfes im ländlichen Raum, welches die PKW-Nutzung in den häufig verwendeten Metaphoriken quasi erzwingen würde, ist aber nicht zutreffend, da diese Betrachtungsweise zu kurz greift. Es könnte mithin vermutet werden, dass eine Verkehrswende ähnlich wie in den rein städtischen Räumen denkbar wäre. Dieser Problemstellung möchte der vorliegende Beitrag nachgehen. Es stellen sich hierbei zwei wesentliche Fragen: zum einen, welche mobilitätsspezifischen Charakteristika der Regionen vorliegen sowie zum anderen, inwieweit jeweils bestimmte Ansätze der urbanen und ländlichen Verkehrswende übertragbar und kombinierbar wären oder ob es ganz spezieller Ansätze für die Regiopole-Regionen bedarf.

Der Schwerpunkt der Betrachtungen liegt auf den Optionen einer Mobilitätswende in Regiopolen unter besonderer Berücksichtigung der E-Mobilität verbunden mit neuen regionalen Mobilitätskonzepten, welche schon früh in diesen Regionen als herausragende Hoffnungsträger fokussiert wurden und entwickelt beziehungsweise erprobt werden. Als Fallbeispiel wird die Regiopole Siegen näher untersucht und hierbei auch Experimente mit alternativen Antriebsformen wie Wasserstoff näher dargestellt. Unterschiedliche politische Handlungsoptionen sowie Anreize für veränderte Mobilitätspraktiken werden diskutiert.

## Mobilitätsbezogene Spezifika von Regiopolen – Das Beispiel der Stadt Siegen

Wir verstehen Mobilität in diesem Kontext als Möglichkeit zur Bewegung überhaupt und Verkehr als real stattfindende Mobilität (Canzler/Knie 1998). So ist in neuerer Perspektive immer auch die Mobilität zu Fuß mit in den Blick zu nehmen. Sie ist inzwischen zu einer signifikanten Größe in der nachhaltigen Entwicklungsperspektive von Stadtkernen zu zählen.

Dennoch besteht seit Jahrzehnten in den westlichen Industrienationen das ungebrochene Paradigma des Automobils. Nach John Urry sind wir in einem *System of Automobility* gefangen und dieses System besteht aus diversen

1 Wir verstehen unter Mobilität die tatsächliche und potenzielle Beweglichkeit von Subjekten und Objekten im Raum und berücksichtigen damit stärker Potenziale jenseits der reinen realweltlichen Verhältnisse und Strukturen des Verkehrs, also auch Bewegungsmöglichkeiten im Raum (siehe dazu Wilde 2013).

prägenden Komponenten, die es immerfort hervorrufen und reproduzieren (Urry 2004; Urry 2007)<sup>2</sup>. Diese »kulturellen« Bedingungen für den überwiegenden Gebrauch des Automobils in der Mobilität stellen gleichsam eine kulturelle Pfadabhängigkeit in der Nutzung von Mobilitätsalternativen dar. Die Wechselwirkungen dieser Pfadabhängigkeiten und auch die nicht-intendierten Folgewirkungen dieser Mobilitätskultur bilden die Grundlage der Veränderungsoptionen (Daub 2016; zur kulturellen Bedeutung der Automobilität siehe auch den Beitrag von Manderscheid; Haas und Jürgens in diesem Band).

Neben der allseitigen Verfügbarkeit ist die öffentliche Finanzierung der Nutzungsmöglichkeit ein wesentlicher Aspekt der systemischen Logik des Automobils. Die Infrastruktur ist vollständig auf die Nutzung des privaten PKW abgestimmt und dies bedingt auch eine kulturelle Adäquanz (Norton 2011). Eine Veränderung beim Mobilitätsverhalten ist gegenwärtig insbesondere in Großstädten erkennbar – jedoch nur in wenigen mittelgroßen Städten. In Großstädten verhalten sich viele Personen vermehrt multimodal, in Mittelstädten dominiert ein monomodales Muster (Nobis/Kuhnimhof 2018: 58).

Der Sprung von den Verkehrswenden der Großstädte hin zu ähnlichen Transformationsprozessen in Regiopolen wäre zunächst naheliegend, weisen diese doch metropolähnliche Strukturen auf. Neben der klassischen Unterteilung in urbane Metropolregionen und vergleichsweise schwach besiedelte ländliche Räume, wurde in den 2000er Jahren das Konzept der Regiopole entwickelt. Jürgen Aring und Iris Reuther nannten sie die »kleinen Großstädte« in Zeiten der Globalisierung (Aring/Reuther 2008). Gemeint sind damit kleinere und mittlere Großstädte, die jenseits der Metropolen über eine zentrale Funktion mit hoher Ausstrahlungswirkung auf das Umland verfügen und daher für die regionale Entwicklung von essenzieller Bedeutung sind. Häufig liegt ein hoher Vernetzungsgrad mit Nachbarstädten vor – das Konglomerat in Form eines Ballungsraumes wird analog zur Metropolregion als Regiopolregion bezeichnet.

- 
- 2 Erstens das hergestellte Objekt Auto als Produkt; zweitens die Statusbesetzung des Automobils; drittens der stark vernetzte industrielle Komplex rund um die Automobilindustrie; viertens die gesellschaftlich definierte »quasi-private« Form von Mobilität im öffentlichen Raum; fünftens der dominierende Diskurs einer bestimmten »Bürgerkultur der Mobilität«, vermittelt auch über Literatur, Kunstimages und Symbole; sechstens die unumschränkte Ressourcennutzung zugunsten der Automobilität (Urry 2004: 25f.).

Die Identifikation einer dritten Dimension ist indes nicht neu, da in der Siedlungs- und Wirtschaftsgeographie schon länger Mittelzentren und Oberzentren beschrieben werden, welche in Form der Oberzentren auch deckungsgleich mit der Zuordnung der Regiopole ist (Schmidt-Lauber 2010). Es handelt sich daher eher um eine Ergänzung, die auf besondere Charakteristika verweist, die Regiopole zusätzlich abheben. Diese Merkmale beziehen sich auf (1.) eine Einwohnerzahl der Kernstadt oder des Städteverbundes von über 100.000 Einwohner\*innen, (2.) eine Lage außerhalb einer Metropolregion sowie (3.) das Vorliegen eines gewissen Potenzials an Wissen und Innovation – gemessen am Status als Universitätsstandort oder großem Fachhochschulstandort. Zudem bestehen häufig gut ausgebaute und stark frequentierte Infrastruktureinrichtungen; die Anbindungen an Nachbarregionen (auch länderübergreifend und grenzüberschreitend) sind stark ausgeprägt. Regiopole verfügen über eine starke regionale Wirtschaft, auch größere Unternehmen sind hier angesiedelt – häufig die so genannten *Hidden Champions*, also wenig bekannte Weltmarktführer eines Segments.

In Deutschland wurde die Region Rostock seit 2007 wissenschaftlich untersucht und seit 2012 offiziell als Regiopole eingestuft. Es existieren 33 Regiopole in Deutschland (Aring/Reuther 2008: 24). Im Jahr 2016 gründete sich das »Deutsche Regiopole-Netzwerk«, dem sich die Städte Bielefeld, Erfurt, Paderborn, Rostock, Siegen und Trier anschlossen. Das Konzept und die Initiativen der Städte war auch mit entwicklungs- und strukturpolitischen Hoffnungen verbunden. Die Potenziale der Regionen sollten besser genutzt und einer wachsenden Ungleichheit zwischen den herausragenden urbanen Zentren und Provinzen durch engere Zusammenarbeit entgegengewirkt werden. Die Universitätsstadt Siegen ist mit 100.000 Einwohner\*innen eine typische Regiopole, zumal in der Region zahlreiche erfolgreiche Unternehmen im Geräte- und Maschinenbau- sowie im Metallsektor angesiedelt sind. Die Stadt nimmt eine wichtige Knotenpunkt-Funktion zwischen den Ballungsräumen des Ruhrgebiets, des Rheinlands sowie der Mainregion ein.

Die Regiopole ist somit mehr als eine größere Stadt, da sie über Einrichtungen und Infrastrukturen verfügt, die sie von anderen Städten in Metropolräumen unterscheiden (wie etwa Städten des Ruhrgebiets). Von entscheidender Bedeutung bezogen auf den Sektor Verkehr und Mobilität ist das Einzugsgebiet der Regiopole, welches zumeist über weit mehr Einwohner\*innen verfügt als die Kernstadt selbst, und die Verkehrsströme und -wege wesentlich prägt. Verkehr, insbesondere Pendler\*innenverkehr, spielt daher eine herausragende Rolle – sowohl bezogen auf den Individualverkehr (vor allem Arbeits-

wege) als auch den Güterverkehr. Die gegenwärtige Situation in den Regiopolen ist ein Ergebnis der Prozesse der Suburbanisierung insbesondere in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts durch Auslagerung beziehungsweise Ansiedlung zahlreicher Wohngebiete (z.B. Stadtfluchtbewegung der 1960er und 1970er Jahre) und Gewerbegebiete im Umland größerer Städte – häufig als Ergebnis gezielter Stadtentwicklungs- und Raumplanungsstrategien sowie monetärer Vorteile. Aus beiden Lagern resultierten Ansprüche etwa in Form des häufig thematisierten Autobahnanschlusses oder der schnellen Überlandstraßen (z.B. diverse Ortsumgehungen). Die Infrastrukturen in diesen Räumen wurden insbesondere in den 1970er Jahren bis in die Gegenwart entsprechend ausgebaut, zumeist im Hinblick auf den Straßenverkehr.

In der Beispielregion Siegen erfolgten etwa diverse Ausbauten von Landes- und Bundesstraßen sowie Fernstraßen. In der Stadt Siegen wurde zudem eine Hochschnellstraße errichtet, welche das gesamte Stadtgebiet durchzieht und der Entlastung der zentralen Hauptstraße dienen sollte. Von Stadtplanern später als »Bausünde« eingeordnet, entsprach es zur Bauzeit dem Wunsch derjenigen, welche die städtebauliche Entwicklung vorangetrieben haben. Diverse Ansiedlungen von Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen aus dieser Zeit wurden entsprechend den Leitbildern der autogerechten Stadt wie die Universität Siegen inklusive Schnellstraßenanschluss, weitläufigen Parkräumen und Tiefgaragen errichtet. In den 1960er und 1970er Jahren wurden zwei Autobahnlinien, die A 4 sowie die A 45 in Nord-Süd- und Ost-West-Richtung fertiggestellt, welche der Region eine schnelle Verkehrsanbindung an das Rhein- und Ruhrgebiet ermöglichten (Ronellenfitsch 2001; Zeller 2002). Die zahlreichen im Siegerland angesiedelten kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) sowie größere Betriebe im Bereich von Maschinenbau sowie Metall- und Stahlindustrie profitieren hiervon. Ein großes Stahlwerk verfügt zwar über einen eigenständigen Bahnanschluss, über den die Anlieferung von Metallschrott zur Verhüttung erfolgt, die Schieneninfrastruktur wurde hingegen insgesamt und insbesondere im Bereich Personenverkehr stark vernachlässigt. Im Gegensatz zu den Autobahnausbauprojekten wurde hingegen: Die Bahnlinien in Nord-Süd- und Ost-West-Richtung sind bis heute nicht für einen schnellen Bahnverkehr ausgebaut, die Strecken werden durch Regionalzüge bedient. Deutlich wird an dieser Einordnung der Verkehrsinfrastruktur bereits:

Kurz- bis mittelfristige Potenziale für E-Mobilität<sup>3</sup> bestehen in der Region vor allem für eine Umstellung des Pendlerverkehrs, der einen erheblichen Anteil des Personenverkehrs in der Region bildet und zu einer Überlastung der Straßenverkehrsinfrastruktur führt (allerdings damit nicht erheblich von Verkehrsstärken in anderen Regionen des bevölkerungsstarken Bundeslandes abweicht) (VM NRW 2017; 2019).

Vor einigen Jahren beschloss die Stadt Siegen zusammen mit der Universität die schrittweise Verlegung des am Stadtrand gelegenen Universitätsstandortes in das Stadtzentrum<sup>4</sup>. Damit würde eine bessere Erreichbarkeit mit dem ÖPNV sowie mit E-Bikes ermöglicht. Das Konzept der 1970er Jahre-Hochschule in peripherer Lage mit direktem Anschluss an Fernstraßen und großen Parkflächen wird damit aufgegeben – die Hochschule in der Innenstadt soll diese zugleich beleben. Allerdings setzt eine Standortverlegung im Sinne der nachhaltigkeitsorientierten Verkehrswende voraus, dass Beschäftigte und Studierende den Standort in der Innenstadt auch mit ÖPNV und via Radverkehr anstreben – ansonsten würde der innerstädtische PKW-Personenverkehr weiter zunehmen und der vorhandene Parkraum nicht ansatzweise ausreichen. Die Stadt Siegen hat erst vor wenigen Jahren eine große Parkfläche in zentraler Innenstadtlage durch Abriss aufgegeben, um Terrassen an dem vormals mit einer Betonfläche verdeckten Fluss Sieg zu ermöglichen. Eine Umstellung auf E-Mobilität in Form elektrisch angetriebener PKW wäre in diesem Fall allein aufgrund fehlender Parkflächen kontraproduktiv. Hieraus entsteht die Frage, ob aufgrund der infrastrukturellen Gegebenheiten in Verbindung mit einem Mentalitätswandel tatsächlich eine Verringerung des PKW-Verkehrs folgen wird. Stadt und Universität denken die Innenstadt-Standorte im Sinne der Verkehrswende ohne PKW – wie die Praxis aussehen wird, bleibt vorerst noch abzuwarten<sup>5</sup>.

- 
- 3 Wir beschreiben in diesem Beitrag unter dem Schlagwort E-Mobilität sowohl elektrifizierten Individualverkehr als auch öffentlichen Nah- und Fernverkehr sowie Lastverkehr (auch schienengebunden).
  - 4 Siehe dazu zum Beispiel <https://www.siegen.de/leben-in-siegen/bauen-und-wohnen/uni-kommt-in-die-stadt>, zuletzt geprüft am 08.01.2020.
  - 5 Zur weiteren Information siehe <https://www.wp.de/staedte/siegerland/uni-siegen-drei-campus-standorte-in-der-stadt-ohne-autos-id227250463.html>, zuletzt geprüft am 08.01.2020.

## Gesellschaftlicher Wandel und Mobilitätssysteme in Regiopolen

Im öffentlichen Diskurs wird E-Mobilität vielfach als die essenzielle (technische) Lösung angesehen – dies halten wir in dieser verengten Sichtweise für einen Trugschluss. Denn technische Entwicklungen sind nur die eine Seite gesellschaftlichen Fortschritts, die andere ist diejenige der Veränderung des Mobilitätsverhaltens (Wilde 2015b). Dieses steht in engem Zusammenhang mit der Lebenspraxis der Menschen und kontextuellen infrastrukturellen Gegebenheiten (Radloff/Oxenfarth 2014). Für eine zukunftsfähige und ökologisch sinnvolle Mobilitätsentwicklung in Regiopolen sind jedoch einige Bedingungen ausschlaggebend.

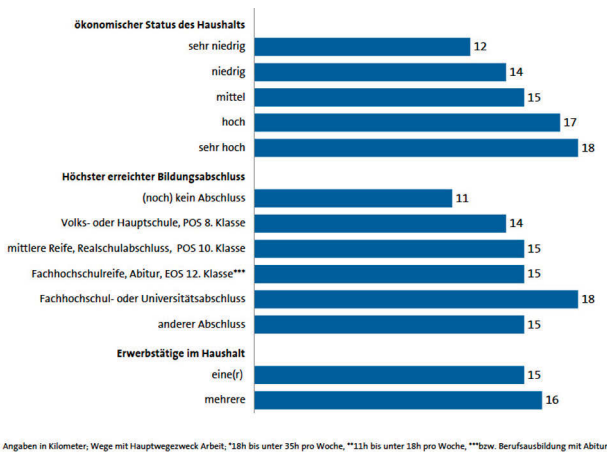
Grundsätzlich unterliegt der Mobilitätswandel in Regiopolen anderen Bedingungen als in Großstädten. Regiopole stehen in einer sehr starken Wechselwirkung mit dem ländlich strukturierten Umland (Kühn/Sommer 2013). Im Umland finden häufig Abstiegsprozesse statt, etwa in Form der Abwanderung von Arbeitskräften, Einwohner\*innen, Industrie und Dienstleistungsgewerbe. Zudem sind sie schlechter verkehrstechnisch angebunden. Das großflächige Umland von Regiopolen ist zumeist stark konzentriert auf die Regiopole als Kernstadt. Sie stellt oftmals den zentralen Entwicklungspol dar und bündelt stark Handel und Gewerbe (Kühn/Sommer 2013: 5ff.). Hieraus folgt: Arbeiten, Leben und Wohnen in Regiopolen hängt in nicht unerheblichem Maße mit dem Pendelverkehr von außen zusammen. Der städtische Raum als Fläche ist jedoch begrenzt und die Kapazität der Straßen, sowohl für den fließenden als auch ruhenden Verkehr, ist schon jetzt an einem Grenzpunkt angelangt. Denn ein lebenswertes Stadtleben für die Bewohner\*innen bedeutet bezogen auf die urbane Umwelt weniger Verkehr, weniger Lärm und weniger Abgase in der Stadt. Hier sind unterschiedliche Nutzungsansprüche zu erkennen, die allerdings auf der Basis von traditionellem Mobilitätsverhalten nicht verändert werden können. Nach der Devise »You can't eat the cake and have it« (Senge 2017) ist es nicht möglich, das derzeitige Mobilitätsnutzungsverhalten aufrechtzuerhalten und gleichzeitig grundlegende Veränderungen auf technologischer Basis einzuführen. Nicht die technologische Entwicklung in der Mobilität ist der allein entscheidende Faktor, sondern die Veränderung der Mobilitätskultur spielt eine zumindest ebenso große Rolle. Um für diese Problemlagen zukunftsfähige Lösungen zu entwickeln, ist ein insgesamt anderes Verständnis von Stadt, Raum und Mobilität und somit in der konkreten Übertragung in die Praxis eine veränderte Planungspolitik notwendig (Prell 2016).

Bereits zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann konstatiert werden, dass die Verkehrsinfrastruktur im ländlichen Raum vor einem erheblichen strukturellen Umbruch steht. Eine Personenverkehrsbefragung in Baden-Württemberg fasst folgendes Bild der regionalen Disparitäten zusammen: »In den Metropolen und Großstädten vergeben über 60 Prozent der Bevölkerung für den ÖPNV ein gut oder sehr gut. Diese gute Bewertung sinkt allerdings stetig mit steigender Entfernung von den Ballungsräumen. In kleinstädtisch-dörflichen Landregionen bewerten so nur noch 23 Prozent den ÖPNV mit gut oder sehr gut« (VM BW 2019: 42). Das sinkende Angebot des ÖPNV macht die ländliche Mobilität zunehmend unflexibel. So wird etwa auf sinkende Schülerzahlen als mögliches Problem für das Mangelangebot an ÖPNV hingewiesen (Baumeister/Meier-Berberich 2018). Zudem wird die Bereitstellung von Verkehrsmitteln immer teurer. Auch sind die öffentlichen Verkehrsmittel durch Haltestellenbindung unattraktiv für den ländlichen Pendler\*innen. Dies führt in der Folge etwa zu starken mobilitätsstrukturellen Problemen für Senior\*innen, die zunehmend auf den ÖPNV angewiesen sind, jedoch einen Angebotsrückgang erleben (Eggs 2019; VM BW 2019). In der politischen Debatte um die Verkehrswende wird hingegen eine Stärkung des ÖPNV betont, gerade auch bezogen auf ländliche Räume (Zur möglichen Transformation des Verkehrs im ländlichen Raum siehe auch den Beitrag von Baasch in diesem Band). Die Regiopole sind in dieser Hinsicht gespaltene Räume, denn sie verbinden den städtischen mit dem ländlich geprägten suburbanen Raum. Der städtische Raum ist hier nicht mit dem der Metropolen vergleichbar, da hier das Netz des ÖPNV zwar im Vergleich zum Umland dichter ist, jedoch weit hinter den größeren Städten zurückbleibt. Die Regiopol-Städte weisen daher eine hohe Frequenz des Autoverkehrs sowohl bezogen auf den innerstädtischen als auch auf den Pendelverkehr auf. Dies geht Hand in Hand mit der Ausrichtung der Verkehrsinfrastruktur auf zahlreiche Verkehrsachsen, die für den Radverkehr unattraktiv oder überhaupt nicht nutzbar sind. Es scheint daher nicht übertrieben zu sein, diese Siedlungsräume als Ballungsräume des Individualverkehrs zu charakterisieren.

Übergreifend betrachtet stellt die berufsbedingte Mobilität immer noch den größten Anteil der Verkehrsteilnahme dar. Dabei spielen die räumliche und die zeitliche Auslastung eine große Rolle. Zu den Stoßzeiten kommt es regelmäßig zu Verkehrsüberlastungen. Für Berufstätige stellt die berufsbedingte Mobilität die Hälfte der wöchentlichen Fahrtzeiten dar. Die Abbildung 1 zeigt die Strecke in Kilometern, die ein\*e Pendler\*in im Durchschnitt bezogen auf eine räumliche Klassifizierung zurückgelegt hat – also in der Metro-

pole, Regiopole, Mittelstadt oder Kleinstadt. Die Werte nehmen dabei sukzessive zu: Kleinstädter\*innen überwinden größere Distanzen als Bewohner\*innen von Metropolen. Die Werte für Regiopole weichen nur geringfügig von denen einer Metropole ab. Die Länge der Pendelstrecke hängt zudem unmittelbar mit dem Einkommen und dem Bildungsgrad zusammen. Pendler\*innen mit einem hohen Einkommen sowie höheren Bildungsniveau legen durchschnittlich längere Strecken zurück. Der Anteil an Fernpendler\*innen mit Universitätsabschluss ist vergleichsweise hoch, diese Personengruppe fährt sieben Kilometer weiter als die Gruppe ohne Abschluss. Dasselbe Muster liegt beim Einkommen vor (siehe Abb. 2)

*Abbildung 1: Entfernung von Wegen mit dem Zweck Arbeit (Nobis/Kuhnimhof 2018: 105 )*

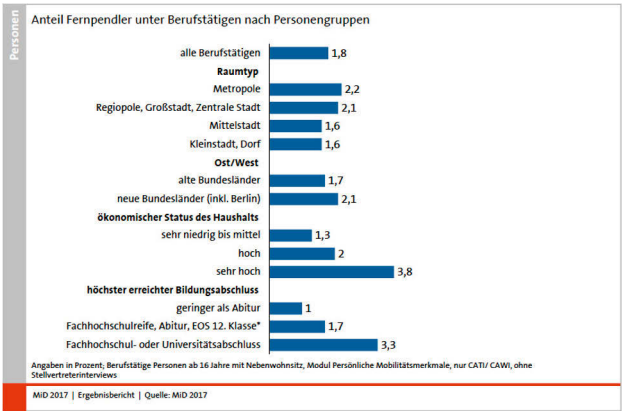


Mit steigender Anzahl an Fahrzeugen in Pendlerregionen gehen wachsende strukturelle Problem einher: Die Überlastung der Straßeninfrastruktur und Parkräume durch das hohe Verkehrsaufkommen, insbesondere bedingt durch den Individualverkehr. Hier kann nachgewiesen werden, dass rein quantitativ die PKW-Anzahl zugenommen hat, wenn auch im Vergleich zu vergangenen Jahrzehnten nicht mehr so stark (Statistisches Bundesamt 2013)<sup>6</sup>. Daten des Kraftfahrtbundesamts zeigen, dass sich die Anzahl an Fahr-

6 Siehe zudem beim Statistischen Bundesamt die Zeitreihe unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/12131/umfrage/pkw-bestand-in-deutschland/>, zuletzt

zeugen pro 1000 Einwohner\*innen in der Region Siegen-Wittgenstein seit 2008 um 17 % erhöht hat (Meyer/Sorge 2019)<sup>7</sup>. In der ländlichen Nachbarregion Altenkirchen, die zum Einzugsbereich der Regiopolis zählt, stieg der Anteil sogar um 18 %. Der derzeitige PKW-Anteil beträgt 652 Fahrzeuge pro 1000 Einwohner\*innen im gesamten Kreis Siegen. Zum Vergleich: Köln als Metropolregion erreicht 445 PKW pro 1000 Einwohner\*innen.

Abbildung 2: Anteil Fernpendler\*innen unter Berufstätigen (Nobis/Kuhnimhof 2018: 108 )



Welchen gegenwärtigen Stellenwert hat nun E-Mobilität als eine Schlüssel-Verkehrstechnologie der Mobilitätswende im ländlichen Raum? Zwar werden zahlreiche Konzepte erprobt, jedoch scheinen nachhaltig überzeugende Lösungsansätze etwa als Maßnahme gegen den Angebotsrückgang des ÖPNV im ländlichen Raum noch nicht gefunden zu werden. Häufig finden sich Konzepte wie Carsharing oder autonomes Fahren, die jedoch bislang wenig An-

geprüft am 18.09.2019. Sowie aktuelle Daten unter <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Transport-Verkehr/Unternehmen-Infrastruktur-Fahrzeugbestand/Tabellen/fahrzeugbestand.html>, zuletzt geprüft am 18.09.2019.

7 Meyer und Sorge beziehen sich in ihren Daten auf das Kraftfahrtbundesamt, die den Bestand an Kraftfahrzeugen erfassen. Siehe Datengrundlage: Kraftfahrt-Bundesamt: Bestand Fahrzeuge am 1. Januar 2019 nach Zulassungsbezirken und Gemeinden. [https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Zulassungsbezirke-Gemeinden/zulassungsbezirke\\_node.html](https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Zulassungsbezirke-Gemeinden/zulassungsbezirke_node.html), zuletzt geprüft am 18.09.2019.

klänge finden oder im Falle des autonomen Fahrens noch in der Erprobungsphase begriffen sind. Erst seit 2017 werden Metadaten über die Carsharing-Nutzung erhoben, hierbei offenbart sich ein deutlicher Unterschied zwischen den urbanen Räumen. In Metropolregionen konnte eine Carsharing-Quote von zwölf Prozent festgestellt werden, in Regiopolen liegt der Wert bei lediglich vier Prozent – 85 % der Carsharing-Mitglieder lebt in Großstädten (Nobis/Kuhnimhof 2018: 83). Im ländlichen Raum spielt das Carsharing-Konzept bislang so gut wie gar keine Rolle. Im Gegensatz zu Metropolregionen kommt jedoch den Pedelecs<sup>8</sup> in Regiopolen eine größere Bedeutung zu. Denn in Regiopolen verfügen fünf Prozent aller Haushalte mindestens über ein Pedelec, in Metropolen hingegen nur drei Prozent – im ländlichen Raum sogar sechs Prozent. Es wird vermutet, dass in den ländlichen Regionen bereits in wenigen Jahren mit Testfahrten autonomer Busse zu rechnen ist<sup>9</sup>. So errichtet derzeit die Daimler AG in Sindelfingen eine Fabrik, in der Robotertaxis hergestellt werden und ab 2021 eingesetzt werden sollen (Stand 2019)<sup>10</sup>. In einigen Bundesländern werden zudem Projekte auf dem Weg gebracht, die eine Eingliederung der autonomen Fahrzeuge in den regulären Verkehr ermöglichen sollen – eine wesentliche Idee besteht hierbei in dem Einsatz unsichtbarer Stromschienen<sup>11</sup>.

Aus diesen Befunden lassen sich zwei wesentliche Ansatzpunkte für die Verkehrswende in Regiopolen ableiten. Zum einen betrifft dies die Mobilität in der Kernstadt, die spezielle Konzepte erfordert, welche die Bedingungen für die innerstädtische Mobilität verändert: insbesondere die Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur und des ÖPNV. Dies wäre derselbe Ansatz wie für die Metropolen. In den Regiopolen kommt nun das enorme Pendelaufkommen hinzu, dem zum einen technologisch durch umweltfreundlichere Technologien (u. a. der E-Mobilität) begegnet werden muss, aber zum anderen auch die Ursachen für die gegenwärtige Praxis des Pendelns erfassen muss. Hierzu gehören die Strukturen der Arbeits- und Wohnformen, die räumlich

8 Anmerkung: Pedelec wird als Sammelbegriff für verschiedene Arten von Elektrofahrrädern verwendet.

9 So etwa in den Städten Bad Birnbach (Bayern), Hamburg, Lauenburg (Schleswig-Holstein) und München (Stand: Januar 2020).

10 Siehe nähere Informationen unter: <https://www.daimler.com/innovation/case/autonomous/bosch-kooperation.html>, zuletzt geprüft am 19.01.2020.

11 Zur näheren Beschreibung siehe im eMove360-Magazin, Seite 91. <https://www.emove360.com/wp-content/uploads/2019/12/Magazin-04-2019-WEB.pdf>, zuletzt geprüft am 08.01.2020.

weit auseinanderfallen, wobei eine Konzentration von Arbeiten und Wohnen in den urbanen Zentren keine vollständige Lösung bedeuten kann, zumal die hohen Mietspiegel in den Innenstädten hier privilegierte Bevölkerungsteile bevorteilen. Es stellt sich umgekehrt auch die Frage nach der Zukunft der sub-urbanen Zonen. Diese haben in den vergangenen Jahren massiv an Attraktivität eingebüßt, der Einzelhandel ist massiv zurückgegangen, Freizeitangebote durch Bäder, Büchereien oder kulturelle Einrichtungen wurden in Teilen eingestellt, es herrscht ein Muster aus Schlafvierteln und großen Anbietern vor (wie Lebensmitteldiscountern und Baumärkten). Die kleinstädtischen Zentren haben einen enormen Bedeutungsverlust gerade in den Metropolregionen aufgrund der Konkurrenz in den Oberzentren und durch Online-Handel erfahren; hinzu kommt die Abwanderung der jüngeren, besser gebildeten Bevölkerung. Dieser Umstand zementiert als wesentlicher Faktor noch die bestehende Mobilitätspraxis und führt zu einer Dilemma-Situation: Ohne Änderung dieser strukturellen Gegebenheiten ist eine umfassendere Neugestaltung der Mobilität kaum möglich. Es droht hingegen die Adaption der elektromobilen Technologie für die Individual-PKW. Deutlich wird daher der Zusammenhang von Verkehrspolitik und Strukturpolitik. Im Gegensatz zu den Politiken der autogerechten Stadt und dem Ausbau der Infrastrukturen fehlt jedoch gegenwärtig eine attraktive Logik, auf die der Umbau fußen könnte. Die Herausforderung, die Strukturen von Wohnen, Arbeiten und Freizeit des 21. Jahrhunderts umzustellen, ist immens.

Um einen zukunftsfähigen Mobilitätswandel zu gestalten, unterliegen die Städte der spezifisch notwendigen Beachtung bestimmter Kriterien: der Entwicklung von Effizienz-, Konsistenz- und Suffizienzstrategien (Schwedes 2018: 14). Hieraus folgt, dass sowohl Nutzungs- als auch Systeminnovationen ständig weiterentwickelt werden sowie die Gestaltung einer zukunftsfähigen Siedlungs- und Standortpolitik angestrebt wird. Gerade die urbanen Raumkontexte mittelstädtischer Oberzentren, deren Einzugsbereich weitestgehend ländlich strukturiert ist, bedeuten eine besondere Herausforderung für Innovationsentwicklungen hinsichtlich der Veränderung von Mobilitätssystemen. Es ist allerdings hervorzuheben, dass Effizienzstrategien nicht zum einzigen Gradmesser für Entwicklungen werden sollten. Denn sonst besteht die Gefahr, dass regionale »Mobilitätskulturen« wiederum nur eindimensionalen Entwicklungspfadern folgen. Unter diesem Aspekt hat schon Gernot Grabher darauf hingewiesen, auf notwendige Redundanzen in der Regionalentwicklung zu achten (Grabher 1994: 61ff.). Dies kann zum einen die Gefahr von »Verriegelungseffekten« (*Lock-in*) in einseitige Entwicklungs-

richtungen verhindern helfen und zum anderen die notwendige Offenheit in regionalen sozialen Netzwerken nutzbar machen (Heidenreich 1998: 169).

Bei der Entwicklung urbaner Mobilität sind daher holistische Ansätze hilfreich, welche Nachhaltigkeit mit Zukunftsfähigkeit und Effizienzstrategien mit Konsistenzstrategien verknüpfen – also eine intelligente Nutzung von Ressourcen basierend auf Suffizienzstrategien anstreben, indem Aspekte von Lebensstilen, Konsumwünschen und Verhaltensweisen kombiniert betrachtet werden (Rammler 2014: 75ff.). In dieser Hinsicht haben insbesondere Regiopole als »Mittelstädte« einen hohen Anpassungsbedarf der bestehenden Mobilitätskonzepte, wie es im Konzept Zukunftsstadt des Bundesministeriums für Bildung und Forschung auch herausgestellt wird (BMBF 2015: 8). Die Herausforderung von Mittelstädten mit Oberzentrumsfunktion besteht insbesondere darin, den Spagat zwischen städtischer Mobilitätsinfrastruktur und Mobilitätskultur sowie dem Anspruch der Einbindung von Stadt-Land-Mobilität hinzubekommen.

Regionale Entwürfe der Entwicklung urbaner Mobilität sind als intermodale Konzepte in einer jeweils integrierenden, stadt- und regionalverträglichen Praxis realisierbar, will man etwa Marktchancen für E-Mobilität in Klein- und Mittelstädten entwickeln. Dies gelingt insbesondere in Form so genannter »Hub-and-Spoke-Konzeptionen« (Canzler/Knie 2015: 11). Diese Konzeptionen schaffen die Voraussetzung dafür, dass eine hohe Verfügbarkeit adäquater intermodaler Mobilität im kleinräumigen Privat- und Geschäftsverkehr schließlich auch vorhanden ist. Bahnhöfe werden dabei unter anderem zum Nukleus einer neuen urbanen Mobilität, hier werden die unterschiedlichen Verkehrssysteme synchronisiert (Canzler/Knie 2015: 11).

## Multimodale Verkehrskonzepte für Regiopole

Das Schlagwort für die Verkehrswende im ländlichen Raum lautet seit Jahren multimodale Lösungen, die mehrere Optionen miteinander verknüpfen, da die Fokussierung auf eine einzelne Säule wie der ÖPNV in Großstädten hier kein realistischer und sinnvoller Handlungsansatz wäre. Daten der Infas-Mobilitätsstudie ergeben, dass 32 % aller PKW-Fahrer\*innen im Wochenrhythmus die öffentlichen Verkehrsmittel oder das Fahrrad benutzen. Es sind allerdings dennoch 45 % aller PKW-Nutzer\*innen monomodal unterwegs (Nobis/Kuhnimhof 2018: 57) .

Für die Regiopole und ländlichen Räume in Deutschland ergibt sich derzeit in der Praxis lediglich die Perspektive, Konzepte und Ideen zu entwickeln, welche Anreize herstellen und bestehende Strukturen verbessern können – sie sind als Experimentierfelder zu verstehen, die nicht den Anspruch haben können, eine grundlegende Verkehrswende in Form eines kompletten Wechsels der Antriebstechnologien, der Verkehrsmittel sowie des Mobilitätsverhaltens einzuläuten. Insbesondere für einzelne Bereiche lassen sich jedoch entgegen jeder Skepsis sehr konkrete und umsetzbare Verbesserungen erzielen. Die Region Lippe hat in diesem Zusammenhang diverse konkrete Ideen entwickelt, darunter (Kreis Lippe 2017):

- *Mobilstationen*, die schnelle Regionalverkehrsnetze mit Erschließungsnetzen sowie mit Park & Ride- und Bike & Ride-Flächen verknüpfen.
- *Schnellbusachsen* mit garantierten Qualitätsmerkmalen (Betriebszeit, Taktung, Fahrzeugqualität, Serviceangebote (WLAN, Tageszeitung etc.).
- *Dorfautos* sollen angeschafft und im Kreisgebiet positioniert werden. Dafür müssen Standorte in den Ortsteilen/Dörfern identifiziert und für entsprechende Fahrzeuge reserviert werden. Elektrischen Ladesäulen sind eine Option. Sonderkonditionen für ÖPNV-Kunden können entwickelt und angeboten werden.
- *Bezahlsystem* für verschiedene Verkehrsträger: Um die Nutzung zu steigern, muss ein wirklich marktfähiger Preis ermöglicht werden.
- *Komplizierte Tarife* sollen vermieden werden: Ein Ticket für alle im gesamten Landkreis soll angeboten werden.
- *Mobilstationen* sollten einheitlich und damit wiedererkennbar sein; Zugänglichkeit für Menschen mit Behinderung soll verbessert werden; Carsharing-Angebote – auch Oneway – sollen ausgebaut werden; das Image des ÖPNV soll verbessert werden.

Deutlich wird an dieser Übersicht, dass verschiedenste Ansatzpunkte in einem ganzheitlichen Konzept zusammengreifen würden – allerdings ist jeder einzelne Ansatz mit Problemen behaftet. Für Verkehrsplaner\*innen sind diese Schlussfolgerungen keine neuen Erkenntnisse – sowohl die Etablierung als auch die Akzeptanz und Nachfrage der einzelnen Elemente ist bislang im Verkehrssystem aufgrund jeweiliger Konkurrenzsituationen und/oder spezifischer Kontexte, Aufwand, Kosten und fehlender Attraktivität/Komfort nicht erreicht worden. Dies ist offenbar jenseits der technisch-infrastrukturellen Dimension auch durch soziale Faktoren begründet.

## Konkrete Verkehrswende-Maßnahmen in Regiopole-Regionen: Ein Überblick

Im Zuge der Verkehrswende hat die Bundesregierung bislang jenseits eines bislang ausgebliebenen umfassenden Masterplans einige Maßnahmen und Ziele formuliert, die sich zersplittert in zahlreichen Programmen mit Fokus auf Forschungsförderung, lokale Experimente und selektive Fokussierung auf Einzelthemen (z.B. Digitalisierung, Elektrifizierung Schwerlastverkehr) niedergeschlagen haben. Ein konkreter zielgerichteter Umbau der Verkehrsinfrastruktur in Deutschland wird allerdings von der Regierung nicht angegangen. Mit dem Blick auf Regiopole und deren Bedeutung für den Wirtschaftsstandort Deutschland werden keine sehr spezifischen Programme gefahren. Zu den bereits getätigten Investitionen in Projekte zählt etwa das »Sofortprogramm Saubere Luft« (2017-2020) sowie Projekte der Sub-Förderrichtlinie »Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme« (Bundesregierung 2017).

Welche Regiopole-Regionen greifen nun auf die Förderprogramme zurück und welche Maßnahmen sind hier geplant, insbesondere um das Problem der knapper werdenden Ressourcen zu bewältigen? Zunächst ist hier eine Übersicht über »Kommunale Klimaschutz-Modellprojekte« mit Bezug auf E-Mobilität aufschlussreich (siehe Tab. 1). Die Schwerpunkte in den Bereichen Bürger\*innenautos und Schüler\*innenverkehr verdeutlichen, dass Potenziale auf kommunaler Ebene bislang nur ansatzweise ausgeschöpft werden. Die Maßnahmen lassen sich als punktuelle Aktionen beschreiben. Infrastrukturen und Nutzungspraktiken werden hiervon nicht berührt (Deutscher Bundestag 2019).

Im Rahmen der Förderung des Bundesumweltministeriums zu Klimaschutz-Modellprojekten fallen die Schwerpunkte Lastenrad(-Leihsysteme) sowie digitale Anwendungen auf<sup>12</sup>. Diese Ansätze auf Mikro-Ebene sind auch für den ländlichen Raum vielversprechend. Hier besteht eine wesentliche Herausforderung in der Verbreitung und einem erfolgreichen Upscaling. Auch in anderen ähnlich geprägten Bereichen (wie Online-Tools oder zivilgesellschaftliche Bottom-Up-Initiativen im Nachhaltigkeitssektor) ist erkennbar, dass zwar eine gewisse Vielfalt erreicht wird, die Initiativen jedoch nach anfänglicher Euphorie wieder einschlafen und schließlich eine

12 Liste des BMU (Stand: 15.12.2017) kann abgerufen werden unter: [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Klimaschutz/kommunale\\_klimaschutz\\_modellprojekte\\_2016\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/kommunale_klimaschutz_modellprojekte_2016_bf.pdf), zuletzt geprüft am 08.01.2020.

immense Ansammlung erprobter Ansätze ergeben – ohne den erhofften Overspill zu erreichen. Zweifelsohne sind diese kleinteiligen Reallabore von erheblicher Bedeutung, um kontextuelle Erprobung und schließlich auch Wissenstransfer zu ermöglichen. Sehr häufig kann jedoch beobachtet werden, dass entweder aufgrund mangelnder Anschlussfähigkeiten kein weiterer Fortschritt möglich ist oder sie durch alternative breitenwirksame Konzepte entbehrlich werden. Die Übersicht zeigt zum anderen auch auf, dass offenbar für den stärker ländlich geprägten Raum wenig substantielle mobilitätsbezogene Ideen existieren, die eine tiefergreifende transformative Wirkung entfalten könnten.

Ein weiterer wesentlicher Ansatzpunkt im Rahmen der städtischen Verkehrswende sind die Master- beziehungsweise Green-City-Pläne, die zahlreiche Kommunen in Deutschland in den vergangenen Jahren erstellt haben. In diesen übergreifenden Konzepten spielen Mobilität und Verkehr eine sehr zentrale Rolle. Auch hier lassen sich Regiopol-Regionen untereinander vergleichen. Hier ist ein deutlich höheres Maß an möglicher Breitenwirkung erkennbar, auch ergeben die Ansätze zusammengekommen schon einen möglichen Ausblick auf umfassende Verkehrswendekonzepte für ganze Regionen.

Schwerpunkte liegen bei digitalen Anwendungen und der Förderung der E-Mobilität – nur ein Konzept bezieht sich beispielsweise auf den Logistik-Sektor. Gleichzeitig wird hiermit deutlich, dass in den kommenden Jahren vor allem die zwei Säulen – E-Mobilität und Digitalisierung – dominant sein werden, wodurch sich bereits das Bild zukünftiger Verkehrssysteme abzeichnet. Dieses würde einerseits aus einem weitgehenden Ersatz der Verbrennungsmotoren durch elektrische Antriebe bestehen und andererseits den ÖPNV und Sharing-Optionen durch verbessertes digitales Management in räumlichen Teilbereichen der Regionen stärken. Die Leitplanken des Verkehrssystems (inklusive seiner hieraus resultierenden Probleme), insbesondere basierend auf den zentralen Verkehrs(wege)infrastrukturen scheinen unangetastet zu bleiben, weshalb gerade für Regiopole eine tiefer greifende Verkehrswende, die auf die angesprochenen Probleme der Pendlerströme, Marginalisierung der Peripherien und Überbewertung der Innenstädte reagieren würde, nicht zu erwarten ist (Zu bestehenden Pfadabhängigkeiten des PKW siehe auch den Beitrag von Zimmer in diesem Band).

*Tabelle 1: Übersicht Regiopole mit Konzepten zum Thema E-Mobilität (BMVI 2018, 2019 ; eigene Zusammenstellung).*

Maßnahme	Stadt/Kreis	Konzept	Details
Digitalisierung	Oldenburg	Parkplatz-App	Gamification-Elemente
ÖPNV	Regensburg	ÖPNV-App	Verknüpfung verschiedener Mobilitätsformen
Verkehrselektrifizierung	Leonberg	Ladeinfrastrukturkonzept	Wall-Boxen, Standsäulen, Induktives Laden
Verkehrselektrifizierung	Freiburg	Beratungsstelle	E-Mobilität für Bürger und Unternehmen
Verkehrselektrifizierung	Paderborn	E-Bike	E-Bike-Sharing inklusive Lademöglichkeiten
Fahrrad- und Fußverkehrsmaßnahmen	Heilbronn	Fußwegkonzept	Wegeverbindung, Hauptwegnetz erweitern
Fahrrad- und Fußverkehrsmaßnahmen	Marburg	Radfahr-App	Grüne-Welle App gekoppelt an Ampeln
Fahrrad- und Fußverkehrsmaßnahmen	Münster	Beleuchtungssystem	Digitales Beleuchtungssystem für Fahrradstrecken
Urbane Logistik	Bielefeld	Micro-Hub	Verteilerzentrum für Emissionsfreie City-Logistik

## Ergebnisse des Forschungsprojektes REMONET: Reversibilität als grundlegende Planungsoption

Das realisierte Forschungsprojekt für Elektro-Mobilität Regional eMobility Network (REMONET; Laufzeit: 2014-2017) hatte zur Aufgabenstellung, die Grundlagen für die Entwicklung von Ladepunkten im Stadtbereich Siegen sowie die Grundlagen für ein E-Carsharing zu entwickeln. Sowohl die technischen und infrastrukturellen Gegebenheiten als auch die Mobilitätskultur wurden als gleichwertige Bestandteile der Mobilitätsentwicklung erfasst. Neben der E-Mobilitätsinfrastruktur (v.a. Schwerpunkt auf Ladesäulen) wurden Konzepte für Carsharing inklusive eines dezidierten Dienstleistungssystems, eine Fuhrparkumstellung der Kommune inklusive Sharing-Optionen sowie ein Kompetenzzentrum für regionale E-Mobilität entwickelt. Projektpartner waren die Abteilung Wirtschaftsförderung der Stadt Siegen sowie fünf Unternehmen.

Die Erfahrungen aus dem Forschungs- und Entwicklungsprojekt haben insbesondere die Komplexität der Entwicklung von Mobilität offenbart. Es hat sich im Laufe des Projektzeitraumes deutlich gezeigt, dass die infrastrukturellen Gegebenheiten sehr einseitig auf den individualisierten Autoverkehr ausgelegt sind. Alternativentwicklungen sind nur schwer umsetzbar. Dies scheitert zum einen an der »Hardware«, also den Verkehrsinfrastrukturen vor Ort und wurde zum anderen von verschiedenen regionalen politischen Akteuren teilweise blockiert. Am Beispiel des Ausbaus eines innerstädtischen Radwegesystems kann man aufzeigen, wie solche Prozesse schon in ihrer Planungsphase mit enormen Schwierigkeiten konfrontiert sind: Die Verkehrsplanung einer Straße erfolgt üblicherweise von innen nach außen und in der Gewichtung ebenfalls nach diesem Muster. Es werden Fahrbahnen, Parkstreifen, Grünstreifen Fahrradwege und Fußgängerwege in dieser Weise geplant. Die Logik besagt, dass für Fahrbahn und Parkstreifen der meiste Platz in Anspruch genommen wird, danach werden Grünstreifen, Fahrrad und Gehwege berücksichtigt. An diesem Beispiel zeigt sich, dass schon in der Planungsphase neuer Mobilität eine andere Herangehensweise erfolgen muss. Dieses Beispiel ist auch auf die Parkraumbewirtschaftung in vielen Städten übertragbar. Hier besteht die primäre Ausrichtung immer noch darin, möglichst viele PKW preisgünstig in den Innenstädten parken zu lassen. Wird diese Handlungsweise nicht verändert, werden nach wie vor zahlreiche private PKW die Innenstädte frequentieren. Ein weiteres Beispiel ist die Vernachlässigung des ÖPNV. Hier ist ein starker Trend zur Privatisierung

zu beobachten, es kommt häufig zu Problemen bei der Betriebsführung sowie zu mitunter massiv ansteigenden Kosten, die letztlich wieder auf die öffentliche Hand zurückfallen.

Grundsätzlich hat sich im Projekt REMONET gezeigt, dass im Hinblick auf eine Veränderung der Mobilität neue Ansätze für städtische Planungsprozesse erforderlich sind. Ein erster Schritt würde darin bestehen, Mobilität als übergreifende Aufgabe in allen Planungsbereichen zu verstehen. So wäre es notwendig, dass bei allen städtischen und regionalen Entwicklungsvorhaben jeweils die Auswirkungen der Mobilität mitbedacht und mitgeplant werden. Gerade die Begründung der Pfadabhängigkeit in vielen Mobilitätsbereichen bedarf einer weitgehenden Reversibilität in den Planungsverfahren. Planungen sollten nicht mehr allein nach technokratisch-rationalen Mustern erfolgen. Planungsprozesse sind in hochkomplexen und nicht-linear entwickelnden Bereichen verortet und bedürfen deshalb einer anderen Herangehensweise (Willke 1998; Dörner 2016). Da eine einfache bereichsspezifische Logik in komplexen Prozessen nicht mehr greift, ist es erforderlich, stärker systemtheoretische und systemische Bedingungen von Planung zu bedenken und die Eigendynamik komplexer Systeme zu berücksichtigen (Dörner 2010: 76). Von einem komplexen System spricht man dann, wenn die unterschiedlichen Variablen nicht unabhängig voneinander sind – Veränderungen haben selten nur *eine* Ursache und auch selten nur *eine* Wirkung (Dörner 2010: 72).

Hieraus folgt, dass Planungsprozesse hinsichtlich der Veränderung von Mobilität in Stadtregionen eine differenzierte Herangehensweise benötigen. Es sind zuallererst multifokale Perspektiven zu integrieren, die der Komplexität des Geschehens und der Realität gerecht werden. Bisherige Planungsweisen arbeiten immer noch weitgehend mit einer monofokalen Perspektive, die oftmals einer Ressortlogik geschuldet ist. Ihre Umsetzungslogik beruht einerseits auf juristischen Bedingungen, andererseits auf divergenten politischen Zielvorstellungen und darüber hinaus zudem auf einer Effizienzlogik, welche diese beiden Bedingungen nach Maßgabe ökonomischer Vorgaben zu integrieren versucht.

Die Planung in Systemen und Entwicklung von Systemen wie der städtischen Mobilität bedarf infolgedessen einer differenzierten Vorgehensweise, welche stärker berücksichtigen müsste, dass ein Methodismus (Wiederholen einmal erfolgreicher Anwendung von Handlungsweisen) vermieden wird. Problembereiche sollten nicht isoliert betrachtet werden, Zielfestlegungen über Ressortgrenzen hinaus vorgenommen- und unerwartete Wirkungen nicht ignoriert werden (managing the unexpected). Schließlich müssen im

Prozess Bedingungen für den Entwicklungsverlauf immer wieder daraufhin überprüft werden, ob diese überhaupt noch gegeben sind sowie Krisensymptome kooperativ beschrieben und in der Entwicklung frühzeitig beachtet werden. Derzeit sind Ansätze einer derartigen reflexiven, kooperativen und ganzheitlichen Governance der Mobilität kaum erkennbar (Voß et al. 2006; Voß/Bornemann, 2011); der Transport- und Verkehrssektor wirkt ähnlich wie benachbarte Bereiche (z.B. Agrar oder Energie) in seinen Strukturen, Prozessen und Steuerungsformen gestrig im Sinne der Handlungs- und Planungslogiken des 20. Jahrhunderts.

Das Forschungsprojekt hat allerdings auch gezeigt, dass durch einige Schlüsselakteure und -initiativen (hier die Kommune und beteiligte Unternehmen) erste Schritte in Richtung Verkehrswende erfolgreich eingeleitet werden können. Es verbleibt – analog zu diversen pionierhaften experimentellen transformativen Vorhaben – die Frage nach der Übertragung und Breitenwirkung (*upscaling*), die offenbar von weiteren externen Faktoren und Rahmenbedingungen auf höherer Ebene maßgeblich abhängig ist.

Neben dem Modellvorhaben des Forschungsprojektes verfolgt die Stadt Siegen weitere Ansätze für eine regionale Mobilitätswende. So konzentriert sie sich bereits seit Jahren auf Optionen der Nutzung von E-Mobilität im Rahmen neuer Mobilitätskonzepte sowie in einem besonderen Schwerpunkt auf den Einsatz der Wasserstoffnutzung in Verbindung mit der Verwendung von Energie aus regenerativen Energiequellen in einem Gewerbegebiet-Modellprojekt.

Die Handlungsfelder im Rahmen der Wirtschaftsförderung der Stadt Siegen beziehen sich auf einen »Aktionsplan Elektromobilität«, der diverse Maßnahmen vorsieht, darunter den Ausbau der Normal- und Schnellladeinfrastruktur (Ladesäulen), Umstellung des Fuhrparks der Kommunalverwaltung auf Elektrofahrzeuge, Errichtung von Mobilitätsstationen an den Verwaltungsstandorten, Errichtung einer Wasserstofftankstelle in Verbindung mit einer Systemintegration von E-Mobilität in kommunale Strukturentwicklung sowie Forschungsförderung, Beratung, Öffentlichkeitsarbeit und Marketing (Stadt Siegen 2019).

Als Modellprojekt entwickelt die Stadt Siegen derzeit in Kooperation mit diversen lokalen Unternehmen den Industrie- und Gewerbepark »Oberes Leimbachtal«. Die Entwicklung des Konzeptes und konkrete Umsetzung des Modellprojektes eines nachhaltigen Gewerbegebietes erfolgte im Rahmen einer Kooperation aus Universität Siegen, Stadt Siegen, Kreis Siegen-Wittgenstein sowie Siegerländer Unternehmen. Das Modellvorhaben konnte

auf diverse öffentliche Förderungen zurückgreifen. Die Stadt Siegen musste lediglich das Grundstück stellen. Die Wasserstofftankstelle im Industrie- und Gewerbegebiet ist eine von 70 Tankstellen in Deutschland. Der Betreiber H2-Mobility ist ein Konsortium mehrerer Unternehmen (u.a. BMW, Daimler, Toyota, Volkswagen, Linde, Shell, Total) und beabsichtigt die Zahl bis Ende 2019 auf 100 zu erhöhen. Die besondere Idee bei dem Modellprojekt besteht darin, die praktische Option und spezifische Anforderungen bei der Nutzung von Wasserstoff mit dem Mobilitätsverhalten der Beschäftigten im Gewerbegebiet zu verknüpfen: Die Fahrzeuge können per Pool-Lösung im Pendelverkehr genutzt und geteilt werden, zumal in den Arbeitszeiten die PKW häufig nicht verwendet werden und durch eine Sharing-Lösung dem Problem des »ruhenden« Fuhrparks begegnet werden kann.

Das Beispiel zeigt, dass eine intelligent verknüpfte Nutzung erneuerbarer Energien, alternativer Antriebe und Ausnutzung der räumlichen Kontexte sowie des Mobilitätsverhaltens prinzipiell möglich ist und es weniger auf technische, als auf soziale Barrieren hinausläuft. So ist das Konzept zwar übertragbar auf zahlreiche ähnliche Konstellationen in urbanen und suburbanen Räumen, doch auch in diesem Fall ist der Konkurrenzfaktor zum etablierten System der individualisierten PKW-Nutzung und Treibstoff-Infrastrukturen ausschlaggebend: Nach wie vor verbleiben zahlreiche Vorteile im etablierten System, welchen auch im Falle ganzheitlich durchdachter Konzepte aufgrund des Charakters der »Insellösung« nicht gänzlich begegnet werden kann. Zwangsläufig wird die Brennstoffzellentechnologie vermutlich in Konkurrenz mit der E-Mobilität geraten, da die Vorteile der Wasserstoffnutzung (Reichweite von bis zu 700 km sowie schnelles Betanken in etwa drei Minuten) durch die Fortschritte bei der E-Mobilität ausgeglichen werden und die Möglichkeit, praktisch überall Strom beziehen zu können, einen entscheidenden Vorteil bilden. Zwar scheint es sinnvoll zu sein, mehrgleisig auf verschiedene Technologien zu setzen, aber es ist fraglich, inwiefern Wasserstoff tatsächlich als Substitut für Anwendungen dienen kann, bei denen E-Mobilität keine überzeugenden Antworten bieten kann. Dies ist vor allem auf zwei Faktoren zurückzuführen: Zum einen hat das Kartellamt eine monopolartige Stellung des Verbundes festgestellt und daher die Expansion auf 400 Wasserstoffstationen begrenzt. Zum anderen stammt der gegenwärtig verwendete Wasserstoff zumeist aus fossilen Primärenergie-Quellen (H2 Mobility verspricht derzeit bis zu 50 % grünen Wasserstoff). Dem ließe sich zwar wie im Siegener Beispiel durch die Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen begegnen, aber eben dies wird ebenso im Fall der

E-Mobilität angestrebt. Das Beispiel des Gewerbegebiets zeigt daher auf, dass jenseits einer technischen Option eine Übertragbarkeit auf die Verkehrssysteme und die hier eingeschriebenen Routinen und Verhaltensweisen eine entscheidende Bruchstelle darstellen. Wird diese nicht überwunden, bleibt die Technologie abgekoppelt in Isolation. Soll eine neue Mobilität erreicht werden, müssen daher neben Technologie auch deren Adaption in das bestehende System sowie die Präferenzen und Verhaltensweisen der Nutzer stärker berücksichtigt werden.

Um die Mobilität konkret zu verbessern initiierte die Stadt Siegen eine Online-Bürgerbefragung (interaktive Karte), der Kreis Siegen-Wittgenstein führte eine Befragung der Bevölkerung zu den Angeboten des öffentlichen Nahverkehrs durch, dessen Ergebnisse in das Mobilitätskonzept des Kreises einfließen. Tatsächlich ergaben die Befragungen Ergebnisse, welche unmittelbar zu konkrete Verbesserungen der ÖPNV-Angebote (z.B. Busanbindungen) oder infrastrukturelle Maßnahmen (z.B. Radwege) führten. Allerdings zeigt sich im innerdeutschen Vergleich, dass andere Großstädte ambitionierter die nachhaltige Mobilitätsentwicklung etwa im Rahmen eines Masterplans »Green City« (Zielhorizont: 2030) durch zahlreiche konkrete Maßnahmen verfolgen. Die Regiopole zerfallen in dieser Hinsicht hinsichtlich ihrer Aspirationen – hier zeichnen sich enorme räumliche Disparitäten ab, die vermutlich zunehmen werden<sup>13</sup>.

## Fazit: Multimodale Verkehrslösungen für heterogene Regiopolen

Seit den 1970er Jahren befinden sich urbane Räume in einem tiefgreifenden strukturellen Wandlungsprozess: Wurden Stadt-Land-Differenzen noch durch ein Stadt-Land-Kontinuum aufgelöst (Stiens 2002), so zeigt sich zu Beginn des 21. Jahrhunderts die Aufwertung urbaner Lebensräume (»Zeitalter der Städte«: Barber 2013; Radloff/Obermayr 2015; WBGU 2016; Burdett 2018 – siehe Mietpreisentwicklung in deutschen Innenstädten der letzten Jahre) bei gleichzeitiger Marginalisierung ländlicher Räume und fehlender Visionen für die verstädterten Regiopolen und suburbanen Räume. Wie vielerorts

13 Zur Übersicht der Städte, die einen Masterplan »Green City« aufgelegt haben, siehe <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/masterplaene-green-city-liste.html>, zuletzt geprüft am 29.01.2020.

wurde insbesondere aus Gründen der wirtschaftlichen Entwicklung dem Automobil der Vorrang gegeben. Dies hatte zur Folge, dass man sich damit notwendigerweise auch die verkehrsinfrastrukturelle Pfadabhängigkeit von der automobilen Entwicklung einhandelte, mit deren Negativfolgen bis heute alle Städte zu kämpfen haben. Schienenwege, ÖPNV oder Radverkehrswege wurden nicht in gleichem Maße entwickelt oder gar rückentwickelt. Die heute aktuellen Verkehrsproblematiken im Stadtgebiet sind zum Teil auf diese Entwicklungshintergründe zurückzuführen. Hinzu kommt, dass mittelstädtische Oberzentren – die Regiopolen – in eher ländlich geprägten Regionen starken Pendelverkehr in die Stadt verarbeiten müssen. Die vorherrschende Mobilität fußt hier fast ausschließlich auf dem PKW.

Wirft man einen Blick auf die gegenwärtige Realität der Mobilität in Regiopol-Regionen, so erkennt man kaum Fortschritte: Einerseits wenig genutzter ÖPNV mit schlechten Busverbindungen, teilweise marginale Schieneninfrastruktur und kaum attraktiver Radverkehr-Infrastruktur ergeben ein Bild, das nur sehr entfernt Hoffnungen auf eine tiefgreifende Veränderung individueller beziehungsweise kollektiver Mobilität und von Verkehrs(infra)strukturen zu wecken vermag. Andererseits ist erkennbar, dass zahlreiche Entwicklungen nicht über das Potenzial einer Breitenwirkung verfügen – es ist sehr wahrscheinlich, dass eine sehr viel größere Wirkung von übergreifenden Prozessen ausgehen wird, wie der Förderung von E-Mobilität durch die Bundesregierung und Einführung entsprechender Infrastrukturen, Fahrzeugen und Marketingkonzepten durch Großkonzerne. Ebenso sehen wir neue Konzepte für den Ausbau von Radverkehrssystemen als wichtigen Bestandteile einer zukunftsfähigen Mikromobilität an.

Welche Ansatzpunkte und Optionen könnten aufgrund bisheriger Erfahrungen dennoch sowohl kontextual angemessen als auch flächendeckend adaptierbar sein? In der Debatte wird immer wieder bezogen auf den ländlichen Raum die Multimodalität hervorgehoben. Doch kann dies allein der entscheidende Lösungsansatz sein? Wir bezweifeln dies vor allem aufgrund der nach wie vor andauernden extremen Pfadabhängigkeiten bestehender Infrastrukturen, die in äußerst hohem Maße auf den Individualverkehr – und in diesen Regionen speziell den Pendlerverkehr ausgerichtet sind. Das einfache Credo, wonach in der Stadt bei kurzer Strecke das Fahrrad selbstverständlich das Mittel der Wahl ist, schlägt hier umgekehrt zu: Der meist größeren Distanz zum Arbeitsplatz auf der einen Seite und der Flexibilität des eigenen PKW auf der anderen Seite kann letztlich nur schwerlich durch alternative Mobilitätsformen begegnet werden. Dies ist aber nur die eine Seite der Me-

daille: Der individualisierte Personenverkehr ist ein Teil der Kultur inklusive aller Muster von Habitus, Abgrenzung und Entfaltung der eigenen Persönlichkeit (Canzler/Radtke 2019). Der logische Umkehrschluss liegt darin, die Ansprüche, Vorstellungen und Gewohnheiten der liberal-individualistisch geprägten Gesellschaft in andere Mobilitätsformen und -muster zu übersetzen. Dabei hilft ein Bottom-up-Ansatz weiter, wie er in den zahlreichen Modellprojekten der Verkehrswende erprobt wird. Im Idealfall ergänzen sich dann die stärker top-down geprägten Vorgaben, welche sich durch die Angebote der Unternehmen und Marktlogiken für Nutzer\*innen ergeben und sich mit den Bottom-up-»Calls« spezifischer Nutzer\*innengruppen, Regionen und Infrastrukturen abgleichen: Wo ergibt sich eine Nachfrage, wo wird Anforderungen nicht entsprochen? Erfahrungen mit anderen transformativen Gesellschaftssektoren wie der Energiewende zeigen die Mechanismen der *Transition*: Nischenprodukte und -akteure können anfangs die Strukturen und Logiken der etablierten Regime nicht durchbrechen (Geels/Schoot 2007) – im Falle der Energiewende war es die klassische staatliche Hilfe, die Subventionierung der erneuerbaren Energien und ein politischer Wille, in der Folge auch ein gesellschaftlicher Wille, wodurch ein anderes Energiesystem schließlich befördert wurde. Die staatliche Förderung der E-Mobilität ist bislang ohne Erfolg geblieben und Konzepte für spezifische Kontexte wie Regiopolen existieren bislang kaum. Dies ist nicht zuletzt einerseits der starken Lobbyarbeit der Autokonzerne geschuldet, wie auch der schon genannten Pfadabhängigkeit des gesamten Verkehrssystems. Es wird für eine deutlich ambitioniertere Verkehrswende erforderlich sein, Antworten für diese Anwendungsfelder zu finden. Die gegenwärtige Debatte der Verkehrswende zeigt: Hinweise auf Stadt-Land-Disparitäten polarisieren, sie erzeugen jedoch keinerlei praktikablen Lösungsansätze. Die simple Übertragung und Ausweitung von Technologien wie der E-Mobilität würde gegenwärtig nur einen Ersatz der PKW mit Verbrennungsmotor darstellen – in den Metropolen sind diese noch eher verzichtbar, in den Regiopolen hingegen nicht, die Pfadabhängigkeit würde sich damit unverändert fortsetzen, die Infrastrukturen blieben unangetastet.

E-Mobilität wird also vermutlich gerade in Regiopolen eine sehr hohe Bedeutung zukommen. Denn zu vermuten ist einerseits ein Ersatz der PKW mit Verbrennungsmotoren und andererseits verfügen E-Busse, E-Bikes und E-Roller über entscheidende Vorteile angesichts der Ansprüche, die aus höheren Distanzen, geringerer Dichte und Ansprüchen der Bevölkerung resultieren. Wird daher durch E-Mobilität gerade in Regiopolen eine Verkehrswende verhindert, die stärker auf Suffizienz, also der Einsparung ressourcenin-

tensiver Technologien ausgerichtet wäre? Was wären geeignete Ansatzpunkte für eine tiefer greifende Verkehrswende? Zunächst müssten »Schlüsseldistanzen« deutlich besser überbrückt werden zwischen den Siedlungspunkten, die sich meist sternförmig um die Städte (= Oberzentren) formieren. Die verbleibenden letzten Meilen sind durch E-Bikes etc. zu bewerkstelligen, für die entscheidende längere Distanz bedarf es einer konkurrenzfähigen, das heißt schnellen, günstigen und komfortablen Alternative zum PKW. Hier bedarf es möglicherweise neuer Ansätze eines etwa schienengebundenen Verkehrs, der mehr Leistungsfähigkeit und Attraktivität bietet und zudem mehr Alternativenanbieter zulässt, als es bisher der Fall ist. Die Schlussfolgerung für die Regiopole lautet daher: Es bedarf neuer Technologien, Infrastrukturen und damit verbunden neuer Verhaltensweisen und Formen des Zusammenlebens, der Organisation von Arbeit, Freizeit, Wohnen und Dienstleistungen, um das Zeitalter des Automobils zu überwinden. Hierbei werden vermutlich insbesondere Konfliktlösungsstrategien im Mittelpunkt stehen, da die Veränderungen von Lebensroutinen nicht widerstandslos verlaufen werden – hieraus folgt unmittelbar das Erfordernis eines strategischen Managements des Transformationsprozesses jenseits von Laissez-faire. Diese tiefgreifenden Veränderungen werden nicht konfliktfrei verlaufen, politische Planer\*innen müssen extreme Interessengegensätze ausgleichen und abschwächen, um letztlich Lösungen zu entwickeln, die zukunftsfähig im Sinne einer sozialen Nachhaltigkeit sind.

## Literatur

- Aring, J.; Reuther, I. (Hg.) (2008). Regiopolen: Die kleinen Großstädte in Zeiten der Globalisierung. Berlin: Jovis.
- Barber, B. R. (2013). If mayors ruled the world: Dysfunctional nations, rising cities. New Haven: Yale University Press.
- Baumeister, H.; Meier-Berberich, J. (2018). Chancen für den ÖPNV im ländlichen Raum durch Digitalisierung. In: Verkehr und Technik, 8, 1-4.
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (2015). Zukunftstadt. Strategische Forschungs- und Innovationsagenda. Berlin: BMBF.
- BMVI (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur) (2018). Zusammenfassung der 64 Green-City-Pläne. Berlin, den 18.12.2018. <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/Masterplaene-Green-City/>

- ergebnispraesentation-green-city-plaene.pdf?\_\_blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 18. 01.2020.
- BMVI (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur) (2019). Masterpläne »Green City«. <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/masterplaene-green-city-liste.html>, zuletzt geprüft am 18. 01.2020.
- Bührmann, S.; Wefering F. und Rupprecht, S. (2014). Guidelines – developing and implementing a sustainable Urban mobility plan. Brüssel: European Commission.
- Bundesregierung (2017). Sofortprogramm Saubere Luft 2017-2020. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/saubere-luft>, zuletzt geprüft am 17.09.2019.
- Burdett, R.; Rode, P. (2018). Shaping Cities in an Urban Age. London; New York: Phaidon.
- Canzler, W.; Knie, A. (1998). Möglichkeitsräume. Grundrisse einer modernen Mobilitäts- und Verkehrspolitik. Wien; Köln; Weimar: Böhlau.
- Canzler, W.; Knie, A. (2015). Die neue Verkehrswelt. Mobilität im Zeichen des Überflusses: schlau organisiert, effizient, bequem und nachhaltig unterwegs. Eine Grundlagenstudie im Auftrag des BEE e.V. Bochum.
- Canzler, W.; Radtke, J. (2019). Der Weg ist das Ziel: Verkehrswende als Kulturwende. Oder: Zur schwierigen Entwöhnung vom Auto. In: Aus Politik und Zeitgeschichte, 43, 33-38.
- Daub, J. (2016). Mobilitätsalternativen—Pfadänderungen in der Automobilgesellschaft? In: Bergmann, G. und Daub, J. (Hg.), Alternative Mobilität? – Möglichkeiten neuer Wege in der Automobilgesellschaft, Münster: LIT, 27-53.
- Deutscher Bundestag (2019). Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Daniela Kluckert, Torsten Herbst, Dr. Christian Jung, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der FDP. Drucksache 19/14182. <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/141/1914182.pdf>, zuletzt geprüft am 18. 01.2020.
- Dörner, D. (2010). Über die Schwierigkeit des Umgangs mit Komplexität. In: Zoche, P.; Kaufmann, S. und Haverkamp, R. (Hg.) (2010). Zivile Sicherheit. Gesellschaftliche Dimensionen gegenwärtiger Sicherheitspolitiken, Bielefeld: transcript, 71-90.
- Dörner, D. (2016). Planen in komplexen Systemen. In: Kamp, G. (Hg.) (2016). Langfristiges Planen. Zur Bedeutung sozialer und kognitiver Ressourcen für nachhaltiges Handeln, Berlin; Heidelberg: Springer, 131-163.

- Eggs, J. (2019). Mobilität in Deutschland – MiD Kurzreport Europäische Metropolregion Stuttgart. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur (FE-Nr. 70.904/15). Bonn, Berlin. <https://www.region-stuttgart.org/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=8081&token=cbo93f89526e2e4e40ad4820aa6e08386416d8fo>, zuletzt geprüft am 08.01.2020.
- Geels, F. W.; Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, 36, 399-417.
- Grabher, G. (1994). Lob der Verschwendung. Redundanz in der Regionalentwicklung. Berlin: Edition Sigma
- Heidenreich, M. (1998). Regionale Netzwerke. In: Weyer J. (Hg.) (1998). Soziale Netzwerke. Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung, München: De Gruyter Oldenbourg, 167-188.
- Kreis Lippe (2017). Zukunftskonzept Lippe 2025. <https://www.zukunftskonzept-lippe.de/verkehre-neu-denken-ein-multimodales-verkehrskonzept-mit-marktaehigen-preisen/>, zuletzt geprüft am 17.09.2019.
- Kühn, M.; Sommer, H. (2013). Periphere Zentren – Städte in peripherisierten Regionen. Theoretische Zugänge, Handlungskonzepte und eigener Forschungsansatz. Working Paper, Erkner: Leibniz Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung. [www.irs-net.de/download/wp-peripherezentren.pdf](http://www.irs-net.de/download/wp-peripherezentren.pdf), zuletzt geprüft am 17.09.2019.
- Meyer, R.; Sorge N. (2019). Deutschland im Autoraus. In: Der Spiegel, 17.09.2019. <https://www.spiegel.de/auto/aktuell/verkehr-das-eigene-auto-ist-in-deutschland-beliebt-wie-nie-a-1286401.html>, zuletzt geprüft am 18.01.2020.
- Nobis, C.; Kuhnimhof, T. (2018). Mobilität in Deutschland – MiD Ergebnisbericht. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur (FE-Nr. 70.904/15). Bonn; Berlin. [www.mobilitaet-in-deutschland.de](http://www.mobilitaet-in-deutschland.de), zuletzt geprüft am 17.09.2019.
- Norton, P. D. (2011). Fighting Traffic – The Dawn of the Motor Age in the American City. Cambridge (Mass.);London: MIT Press.
- Prell, U. (2016). Theorie der Stadt in der Moderne. Kreative Verdichtung. Opladen: Barbara Budrich.
- Radloff, J.; Obermayr, H. (2015). StadtLust: Die Quellen urbaner Lebensqualität. München: oekom.

- Radloff, J.; Oxenfarth, A. (2014). Postfossile Mobilität: Zukunftstauglich und vernetzt unterwegs. München: oekom.
- Rammner, S. (2014). Schubumkehr. Die Zukunft der Mobilität. Frankfurt a.M.: Fischer.
- Ronellenfitsch, M. (2001). 50 Jahre Straßenwesen in Deutschland: 1949 – 1999. Bonn: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Abt. Straßenbau, Straßenverkehr.
- Schmidt-Lauber, B. (Hg.) (2010). Mittelstadt. Urbanes Leben jenseits der Metropole. Frankfurt a.M.: Campus.
- Schwedes, O. (2018). Verkehrspolitik. Eine interdisziplinäre Einführung. 2. Aufl. Wiesbaden: Springer VS.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt des Landes Berlin (2014). Klimaneutrales Berlin 2050. Ergebnisse der Machbarkeitsstudie. [https://www.berlin.de/senuvk/klimaschutz/studie\\_klimaneutrales\\_berlin/download/KlimaneutralesBerlin\\_Machbarkeitsstudie.pdf](https://www.berlin.de/senuvk/klimaschutz/studie_klimaneutrales_berlin/download/KlimaneutralesBerlin_Machbarkeitsstudie.pdf), zuletzt geprüft am 17.09.2019.
- Senge, P. M. (2017). Die fünfte Disziplin: Kunst und Praxis der lernenden Organisation. 11. Aufl. Stuttgart: Schäffer Poeschel.
- Sigismund, M. (2017). Mehr Raum für den Raum in der Mobilitätsforschung. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Schwarz, S. und Richter, B. (Hg.) (2017). Flächennutzungsmonitoring IX. Nachhaltigkeit der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung? Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 73, 191-200.
- Stadt Siegen (2019). Elektromobilität. Die Zeit ist reif: Deutschland auf dem Weg zur Elektromobilität. <https://www.siegen.de/wirtschaft/elektromobilitaet>, zuletzt geprüft am 18.01.2020.
- Statistisches Bundesamt (2013). Verkehr auf einen Blick. Wiesbaden. [https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Transport-Verkehr/Publikationen/Downloads-Querschnitt/broschuere-verkehr-blick-0080006139004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Transport-Verkehr/Publikationen/Downloads-Querschnitt/broschuere-verkehr-blick-0080006139004.pdf?__blob=publicationFile), zuletzt geprüft am 18.09.2019.
- Stiens, G. (2002). Vom Stadt-Land-Gegensatz zum Stadt-Land-Kontinuum. In: Leibniz Institut für Länderkunde (Hg.) (2002). Bundesrepublik Deutschland Nationalatlas, Leipzig: Leibniz Institut für Länderkunde, 36-39.
- Urry, J. (2004). The System of Automobility. In: Theory, Culture & Society, 21(4/5), 25-39
- Urry, J. (2007). Mobilities. Cambridge; Malden: Polity Press.

- VM BW (Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg) (2019). Personenverkehr in Stadt und Land. Befragungsergebnis Mobilitätsverhalten 2017. Stuttgart. [https://vm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mvi/intern/Dateien/Broschüren/Personenverkehr-Befragung\\_Broschüre\\_191031.pdf](https://vm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mvi/intern/Dateien/Broschüren/Personenverkehr-Befragung_Broschüre_191031.pdf), zuletzt geprüft am 08.01.2020.
- VM NRW (Ministerium für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen) (2017). Verkehrsstärken Nordrhein-Westfalen. Straßenverkehrszählung 2015 an den Straßen des überörtlichen Verkehrs 1:250.000. <https://broschueren.nordrheinwestfalendirekt.de/herunterladen/der/datei/v-517-verkehrsstarkenkarte-nrw-2015-mit-hinweisen-pdf-1> des NRW-Verkehrsministeriums, zuletzt geprüft am 08.01.2020.
- VM NRW (Ministerium für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen) (2019). Mobilität in Nordrhein-Westfalen Daten und Fakten 2018/2019. Straßenverkehr – ÖPNV und Eisenbahn – Binnenschiffsverkehr – Luftverkehr. Düsseldorf. <https://broschueren.nordrheinwestfalendirekt.de/herunterladen/der/datei/mobilitaet-in-nrw-daten-und-fakten-2018-2019-pdf>, zuletzt geprüft am 17.09.2019.
- Voß, J.-P.; Bauknecht, D. und Kemp, R. (2006). *Reflexive Governance for Sustainable Development*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Voß, J.-P.; Bornemann, B. (2011). *The Politics of Reflexive Governance: Challenges for Designing Adaptive Management and Transition Management*. In: *Ecology and Society*, 16(2), 9.
- WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) (2016). *Der Umzug der Menschheit: Die transformative Kraft der Städte: Hauptgutachten*. Berlin: Wissenschaftlicher Beirat d. Bundesregierung Globale Umweltveränderungen.
- Wilde, M. (2015a). Mobilität im ländlichen Raum. In: Bracher T.; Dziekan, K.; Gies, J.; Huber, F.; Kiepe, F.; Reutter, U.; Saary, K. und Schwedes, O. (Hg.) (2015). *Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung: für die Praxis in Stadt und Region*, Karlsruhe: Wichmann.
- Wilde, M. (2013). Mobilität als soziale Praxis: Ein handlungstheoretischer Blick auf Bewegung. In: Scheiner J.; Blotevogel H. -H.; Frank S.; Holz-Rau, C. und Schuster N. (Hg.) (2013). *Mobilitäten und Immobilitäten*. Dortmund Beiträge zur Raumplanung, Essen: Klartext, 35-48.
- Wilde, M. (2015b). Die Re-Organisation der Verkehrssysteme: Warum sich die städtische Verkehrsplanung zu einer Mobilitätsplanung weiterentwickeln sollte. In: *Standort*, 39, 22-25

- Willke, H. (1998). Systemtheorie III: Steuerungstheorie. Grundzüge einer Theorie der Steuerung komplexer Sozialsysteme. Konstanz; Stuttgart: UTB.
- Zeller, T. (2002). Straße, Bahn, Panorama: Verkehrswege und Landschaftsveränderung in Deutschland von 1930 bis 1990. Frankfurt a.M.: Campus.